

Tarea 2

Fecha de entrega: 28 de junio, 23:59 hrs.

En el contexto de la actual pandemia, la población total de 18 millones de personas (suponemos que es una constante) en cada día t se divide entre personas Susceptibles $S(t)$, Infectados $I(t)$ y Removidos $R(t)$ (estos últimos son los recuperados y fallecidos). La evolución se puede ver en la planilla adjunta, que muestra el total acumulado desde el inicio a partir del día 1.

Los especialistas suponen que en algún momento ese total acumulado de infectados debe estabilizarse en un máximo desconocido, en un día también desconocido (el incremento se hace nulo o muy cercano a cero). Se modela esto mediante una función logística de la forma

$$I(t; \alpha, \beta, \sigma) = \frac{\alpha}{1 + \beta e^{-t/\sigma}}$$

donde los parámetros α, β, σ son desconocidos y deberían ser estimados en base a los datos, usando el método de los mínimos cuadrados, es decir, minimizando con respecto a α, β, σ la función de ajuste

$$f(\alpha, \beta, \sigma) = \sum_{t=1}^N \left(I(t) - \frac{\alpha}{1 + \beta e^{-t/\sigma}} \right)^2$$

- Imponiendo restricciones que usted estime naturales a los parámetros α, β, σ encuentre la función de ajuste $I(t; \alpha, \beta, \sigma)$ y estime el máximo total de infectados a largo plazo. Diga en qué fecha se producirá el máximo de infectados nuevos.
- Resuelva el problema nuevamente, pero usando el criterio de minimizar el máximo error (es la diferencia entre lo observado y lo estimado por su modelo).
- Repita los casos anteriores, pero considerando que, de acuerdo a las medidas de control que la autoridad sanitaria ha tomado, el total de infectados a largo plazo no debería exceder de 250.000.
- Repita los pasos a), b), c) pero reemplazando la variable *infectados* por *fallecidos*.

Entregar un informe que contenga:

- Bases conceptuales del modelo propuesto (hipótesis, supuestos, etc.).
- Modelo matemático, especificando claramente la definición de variables y restricciones.
- Código computacional.
- Informe de resultados de las instancias (gráficos y tablas, tablas comparativas de los diversos casos) y comentarios.